



**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT PUNKTOWANIA  
KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW SZKÓŁ PODSTAWOWYCH  
WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

**ETAP WOJEWÓDZKI 2023/2024**

Uczeń maksymalnie może zdobyć **40** punktów.

**OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE OCENIANIA:**

1. Za odpowiedzi w zadaniach przyznaje się wyłącznie punkty całkowite. Nie stosuje się punktów ułamkowych.
2. Do zredagowania odpowiedzi uczeń używa poprawnej i powszechnie stosowanej terminologii naukowej. Nie punktuje się odpowiedzi niejednoznacznych.
3. Jeżeli w jakiegokolwiek części rozwiązania zadania uczeń przedstawia więcej niż jedną metodę i zawiera ona błąd, nie uznaje się wówczas rozwiązania zadania w tej części.
4. Każdy poprawny sposób rozwiązania nieujęty w modelu odpowiedzi powinien być uznany i oceniony maksymalną liczbą punktów.
5. Wykonywanie obliczeń na wielkościach fizycznych powinno odbywać się z zastosowaniem rachunku jednostek.

## ODPOWIEDZI I ROZWIĄZANIA ZADAŃ

### Zadania 1. – 7. (0-8)

1.	2.	3.	4.1.	4.2.	5.	6.	7.
C	A	D	C	D	B	C	A

Za każdą poprawną odpowiedź – 1 pkt

Maksymalna liczba uzyskanych punktów: 8 pkt

### Zadanie 8. (0-1)

**C.2.**

Za poprawną odpowiedź – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

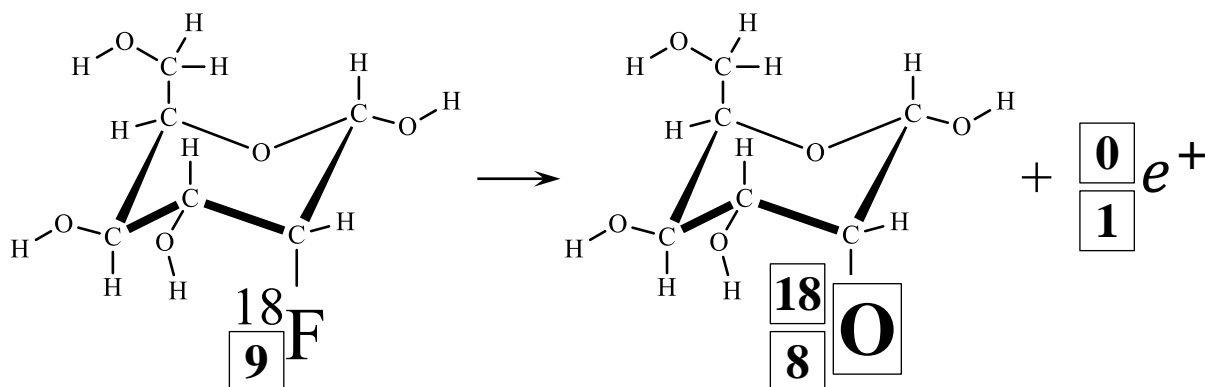
### Zadanie 9. (0-1)

1. W wyniku rozpadu  $\beta^+$  nietrwałego jądra atomowego o liczbie atomowej  $Z$  powstaje nowe jądro atomowe o liczbie atomowej ( $Z-2$  •  $Z-1$  •  $Z$  •  $Z+1$  •  $Z+2$ ).
2. W wyniku rozpadu  $\beta^+$  nietrwałego jądra atomowego o liczbie masowej  $A$  powstaje nowe jądro atomowe o liczbie masowej ( $A-2$  •  $A-1$  •  $A$  •  $A+1$  •  $A+2$ ).

Za poprawne uzupełnienie obu zdań – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium lub brak odpowiedzi – 0 pkt

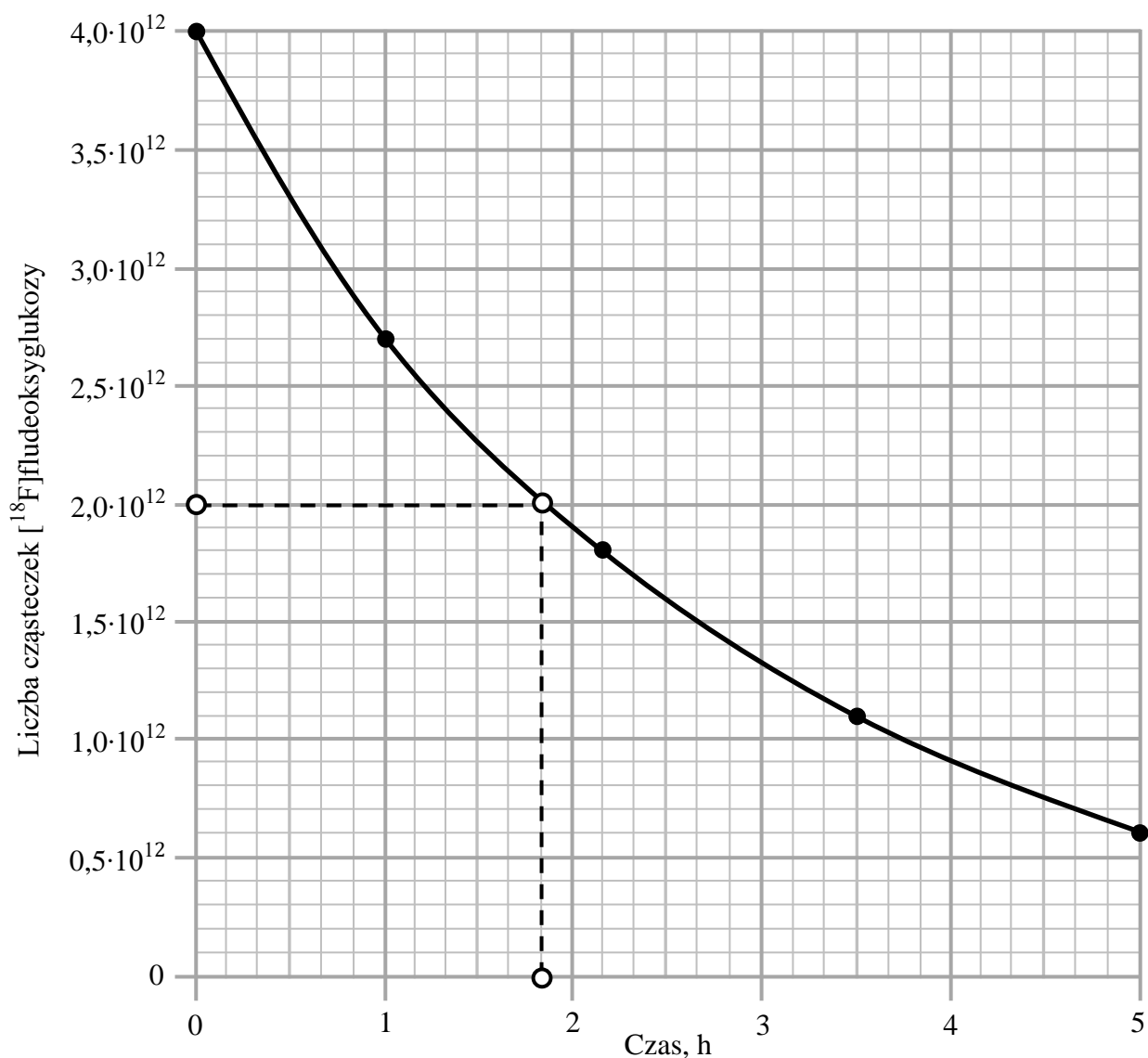
### Zadanie 10.1. (0-1)



Za poprawne uzupełnienie schematu – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium lub brak odpowiedzi – 0 pkt

**Zadanie 10.2. (0-2)**



**Czas połowicznego zaniku [ $^{18}\text{F}$ ]fludeoksyglukozy**

**110 min LUB 1 h 50 min**

Za poprawne narysowanie wykresu (poprawne naniesienie wszystkich punktów, połączenie punktów krzywą lub linią łamaną) oraz podanie poprawnej wartości czasu połowicznego zaniku – 2 pkt

Za poprawne narysowanie wykresu – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

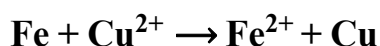
**Zadanie 11. (0-1)**

Obserwacje do doświadczenia 1.	Obserwacje do doświadczenia 2.
<b>Brązowe / szarobrązowe / czerwone ciało stałe rozpuszcza się / roztwarza się / znika, powstaje żółty roztwór.</b>	<b>Niebieski roztwór zmienia barwę na jasnozieloną, na blaszce pojawia się brązowy osad.</b>

Za podanie dwóch poprawnych obserwacji – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium lub brak odpowiedzi – 0 pkt

**Zadanie 12. (0-2)**



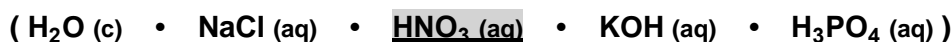
Za podanie dwóch poprawnych równań reakcji – 2 pkt

Za podanie jednego poprawnego równania reakcji – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów lub brak odpowiedzi – 0 pkt

**Zadanie 13. (0-3)**

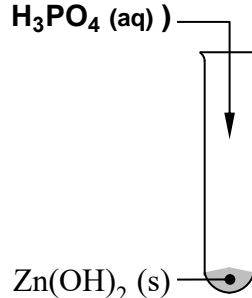
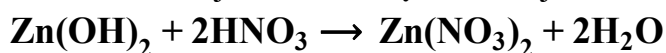
Doświadczenie 1.:



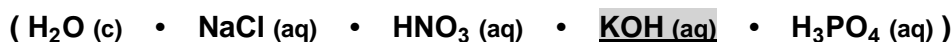
Obserwacje:

**Ciało stałe / osad (wodorotlenku cynku) rozpuszcza się / roztwarza się / znika.**

Równanie reakcji w formie cząsteczkowej:



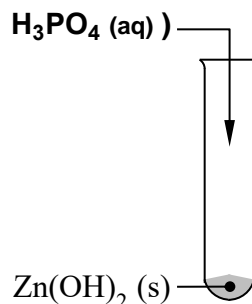
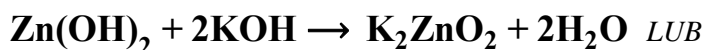
Doświadczenie 2.:



Obserwacje:

**Ciało stałe / osad (wodorotlenku cynku) rozpuszcza się / roztwarza się / znika.**

Równanie reakcji w formie cząsteczkowej:



*Uwaga: Doświadczenia 1. i 2. mogą zostać zamienione kolejnością*

Za poprawne zaprojektowanie obu doświadczeń, podanie poprawnych obserwacji i dwóch poprawnych równań reakcji – 3 pkt

Za poprawne zaprojektowanie obu doświadczeń, podanie poprawnych obserwacji oraz jednego poprawnego równania reakcji LUB poprawne zaprojektowanie obu doświadczeń, podanie poprawnej obserwacji do jednego z doświadczeń oraz dwóch poprawnych równań reakcji – 2 pkt

Za poprawne zaprojektowanie obu doświadczeń oraz podanie poprawnych obserwacji LUB poprawne zaprojektowanie jednego doświadczenia i podanie dla niego poprawnej obserwacji i równania reakcji – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

#### Zadanie 14. (0-2)

$$3,01 \cdot 10^{23}$$

$$M_{C_2H_3O_2} = 2 \cdot 12 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 3 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 2 \cdot 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 59 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\frac{118 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{59 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2, \quad \text{stąd wniosek, że wzór rzeczywisty kwasu bursztynowego to } C_4H_6O_4$$

$$n_{C_4H_6O_4} = \frac{m_{C_4H_6O_4}}{M_{C_4H_6O_4}} = \frac{14,75 \text{ g}}{118 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,125 \text{ mol}$$

W każdym molu kwasu bursztynowego są 4 mole tlenu, stąd:

$$n_O = 4 \cdot n_{C_4H_6O_4} = 0,5 \text{ mol}$$

$$N_O = n_O \cdot N_A = 0,5 \text{ mol} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędu rachunkowego LUB

poprawne ustalenie wzoru rzeczywistego – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

#### Zadanie 15. (0-2)

$$102 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$V_{\text{gaz}} = 430 \text{ cm}^3 = 0,43 \text{ dm}^3$$

$$n_{\text{gaz}} = \frac{V_{\text{gaz}}}{V_M} = \frac{0,43 \text{ dm}^3}{24,2 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,0178 \text{ mol}$$

$$m_{\text{gaz}} = 195,24 \text{ g} - 193,42 \text{ g} = 1,82 \text{ g}$$

$$M_{\text{gaz}} = \frac{m_{\text{gaz}}}{n_{\text{gaz}}} = \frac{1,82 \text{ g}}{0,0178 \text{ mol}} = 102 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi z właściwą dokładnością i jednostką – 2 pkt

Za zastosowanie poprawnej metody, ale:

- popełnienie błędu rachunkowego LUB
- błędne zaokrąglenie końcowego wyniku LUB
- podanie wyniku z błędną jednostką lub bez jednostki – 1 pkt
- błędne odczytanie objętości gazu skutkujące otrzymaniem błędnego wyniku – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

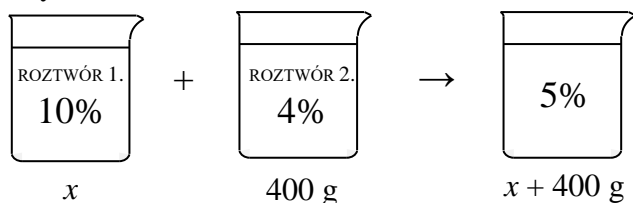
### Zadanie 16. (0-2)

Maksymalna masa roztworu NaOH o stężeniu 5%, jaką można otrzymać z przedstawionych roztworów, wynosi .....**480** g. W celu otrzymania tego roztworu należy zmieszać następujące masy poszczególnych roztworów:

Roztwór 1: .....**80** g,

Roztwór 2: .....**400** g,

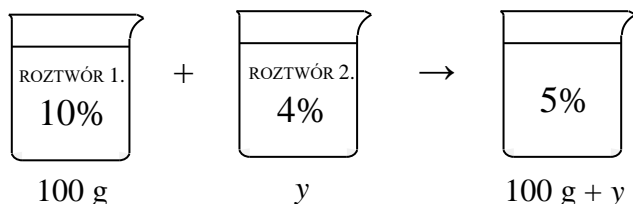
Najbardziej zbliżony stężeniem do wartości 5% jest ROZTWÓR 2, dlatego należy wykorzystać cały ROZTWÓR 2. oraz część ROZTWORU 1.



$$x \cdot 10\% + 400 \cdot 4\% = (x + 400) \cdot 5\%$$

$$\underline{x = 80 \text{ g}} \quad (\text{wynik fizyczny, ponieważ dysponujemy masą roztworu równą } 100 \text{ g})$$

Można także sprawdzić, że gdyby zmieszać cały ROZTWÓR 1. oraz pewną masę ROZTWORU 2.:



$$100 \cdot 10\% + y \cdot 4\% = (100 + y) \cdot 5\%$$

$$\underline{y = 500 \text{ g}} \quad \text{otrzymujemy wynik niefizyczny (nie dysponujemy taką masą ROZTWORU 2.)}$$

W efekcie zmieszania całego ROZTWORU 2. oraz 80 g ROZTWORU 1. otrzymamy największą możliwą masę roztworu o stężeniu 5%, czyli  $400 \text{ g} + 80 \text{ g} = \mathbf{480 \text{ g}}$ .

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnych odpowiedzi (przeprowadzenie dokładnej analizy wszystkich przypadków nie jest wymagane)

– 2 pkt

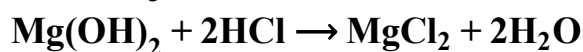
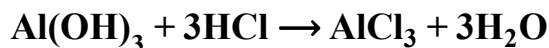
Za zastosowanie poprawnej metody, ale popełnienie błędu rachunkowego *LUB*  
za przeprowadzenie poprawnych obliczeń w oparciu o błędne założenie wykorzystania  
ROZTWORU 1. oraz ROZTWORU 2. – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

Jeśli uczeń nie przedstawił obliczeń, a jedynie uzupełnił tekst – 0 pkt

### Zadanie 17. (0-3)

Równania reakcji:



Obliczenia:

$$n_{\text{Al(OH)}_3} = \frac{m_{\text{Al(OH)}_3}}{M_{\text{Al(OH)}_3}} = \frac{0,200 \text{ g}}{(27 + 3 \cdot 16 + 3 \cdot 1) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{0,200 \text{ g}}{78 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,00256 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Mg(OH)}_2} = \frac{m_{\text{Mg(OH)}_2}}{M_{\text{Mg(OH)}_2}} = \frac{0,200 \text{ g}}{(24 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \frac{0,200 \text{ g}}{58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,00345 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 3 \cdot n_{\text{Al(OH)}_3} + 2 \cdot n_{\text{Mg(OH)}_2} = 3 \cdot 0,00256 \text{ mol} + 2 \cdot 0,00345 \text{ mol} = 0,01458 \text{ mol}$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{c_{\text{HCl}}} = \frac{0,01458 \text{ mol}}{0,032 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 0,455625 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{456 \text{ cm}^3}$$

Za podanie dwóch poprawnych równań reakcji, zastosowanie poprawnej metody i podanie  
poprawnej odpowiedzi z właściwą dokładnością i jednostką – 3 pkt

Za podanie dwóch poprawnych równań reakcji, zastosowanie poprawnej metody obliczeń, ale:

– popełnienie błędu rachunkowego *LUB*

– błędne zaokrąglenie wyniku końcowego lub brak zaokrąglenia *LUB*

– podanie wyniku z błędną jednostką (inną niż  $\text{cm}^3$ ) lub bez jednostki *ALBO*

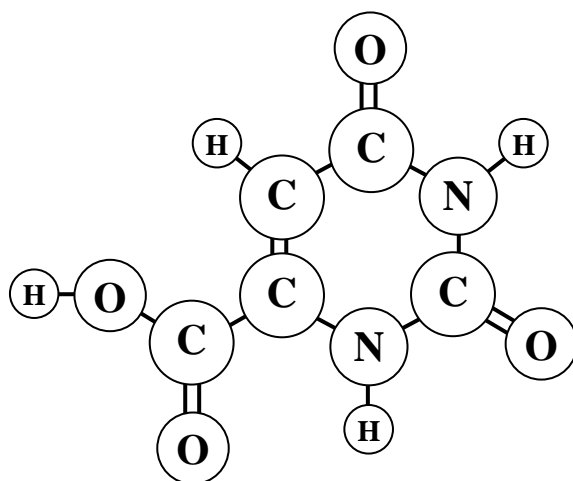
Za podanie dwóch poprawnych równań reakcji, zastosowanie poprawnej metody i obliczenie  
liczby moli kwasu solnego *ALBO*

Za zastosowanie poprawnej metody obliczeń i przeprowadzenie poprawnie obliczeń w  
oparciu o błędnie zapisane równania reakcji – 2 pkt

Za podanie dwóch poprawnych równań reakcji – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

### Zadanie 18.1. (0-1)



Za poprawne uzupełnienie schematu – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium lub brak odpowiedzi – 0 pkt

**Zadanie 18.2.** (0-1)

**41%**

$$\%O = \frac{4 \cdot M_O}{5 \cdot M_C + 4 \cdot M_H + 2 \cdot M_N + 4 \cdot M_O} \cdot 100\% = \frac{4 \cdot 16}{5 \cdot 12 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 14 + 4 \cdot 16} \cdot 100\% = 41\%$$

Za zastosowanie poprawnej metody i podanie poprawnej odpowiedzi – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

**Zadanie 19.1.** (0-1)

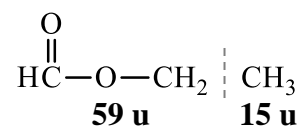
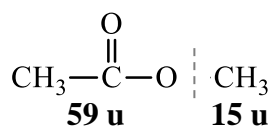
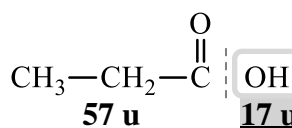
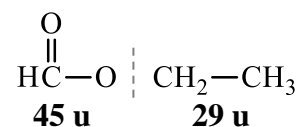
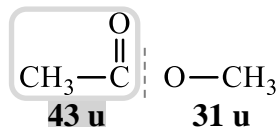
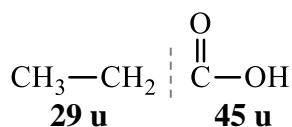
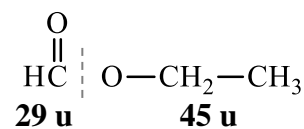
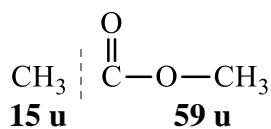
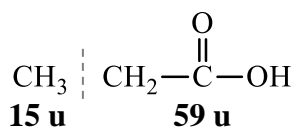
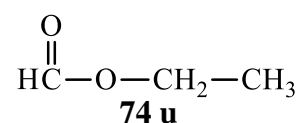
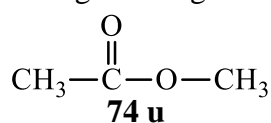
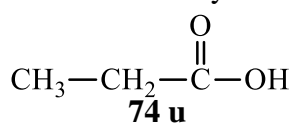
	Widmo związku A	Widmo związku B
	pik 29 u	pik 43 u
Wzór sumaryczny fragmentu cząsteczki	$C_2H_5$ LUB $CH_3-CH_2$	$C_2H_3O$ LUB $CH_3-C \begin{matrix} O \\    \end{matrix}$

Za dwie poprawne odpowiedzi – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

**Zadanie 19.2.** (0-1)

Możliwe struktury kwasu oraz estru i drogi ich fragmentacji:



Nazwa substancji A	Nazwa substancji B
--------------------	--------------------



<b>kwas propanowy</b> <i>LUB</i> <b>kwas propionowy</b>	<b>etanian metylu</b> <i>LUB</i> <b>octan metylu</b>
--	---

Za dwie poprawne odpowiedzi – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

**Zadanie 20.** (0-1)

Wodny roztwór glicyny ma odczyn: **obojętny**

Wyjaśnienie: **Cząsteczka glicyny posiada zarówno kwasową, jak i zasadową grupę funkcyjną.**

*LUB*

**Cząsteczka glicyny zawiera taką samą liczbę grup karboksylowych co aminowych.**

*LUB*

**Grupa aminowa w cząsteczce glicyny ulega dysocjacji zasadowej, a grupa karboksylowa – dysocjacji kwasowej. Powstające aniony wodorotlenkowe i kationy wodoru ulegają zobojętnieniu.**

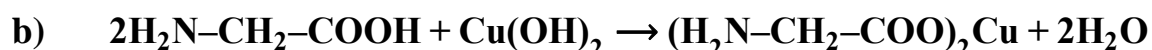
*LUB*

**Grupa aminowa reaguje z grupą karboksylową, tworząc obojętny jon obojnaczy.**

Za poprawne określenie odczynu i wyjaśnienie – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

**Zadanie 21.** (0-2)

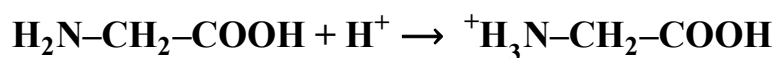


Za podanie dwóch poprawnych równań reakcji chemicznych – 2 pkt

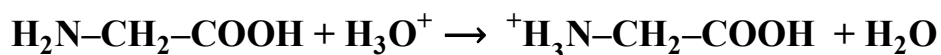
Za podanie jednego poprawnego równania reakcji chemicznej – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt

**Zadanie 22.** (0-1)



*LUB*

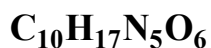


Uwaga: Za poprawne należy uznać równania reakcji, w których glicyna występuje w formie zwitterionu.

Za podanie poprawnego równania reakcji chemicznej – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

**Zadanie 23. (0-1)**



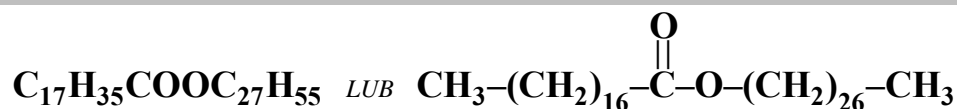
W wyniku kondensacji pięciu cząsteczek glicyny powstają cztery cząsteczki wody.

	5 ×	C <sub>2</sub>	H <sub>5</sub>	N	O <sub>2</sub>
	– 4 ×		H <sub>2</sub>		O
suma	5 × 2	5 × 5 – 4 × 2	5 × 1	5 × 2 – 4 × 1	
	10	17	5	6	

Za poprawną odpowiedź – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

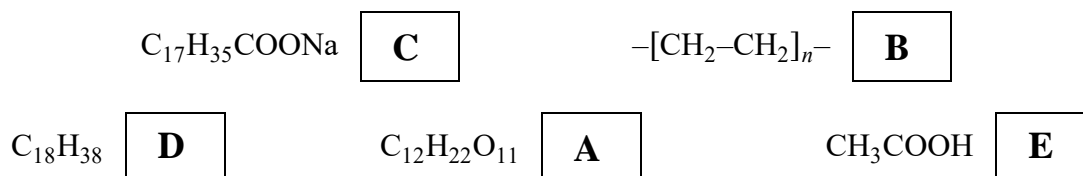
**Zadanie 24. (0-1)**



Za poprawną odpowiedź – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższego kryterium – 0 pkt

**Zadanie 25. (0-2)**



Za poprawne przyporządkowanie wszystkich fotografii do wzorów – 2 pkt

Za poprawne przyporządkowanie 3 lub 4 fotografii do wzorów – 1 pkt

Za odpowiedź niespełniającą powyższych kryteriów – 0 pkt